

МЕХАНИЗМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА КАРБОНИТРИДА ЦИРКОНИЯ

Майорова Е.С. *, Шишкин Р.А.

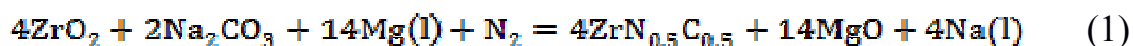
Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: maiorova_yekaterina@mail.ru

Возросший, в настоящее время, интерес к карбонитриду циркония объясняется его отличными свойствами, такими как высокая температура плавления, твёрдость, износостойкость, коррозионная и стойкость к окислению. Однако, несмотря на большое внимание к карбонитриду циркония, не решен ряд проблем, возникающих ввиду не полной изученности механизма синтеза, а так же из-за нестехиометричности продукта. К таким проблемам можно отнести: высокие температуры синтеза, наличие примесей в конечном продукте, длительность реакции.

В качестве решения проблемы длительности реакции было выдвинуто использование магния в качестве восстановителя. Согласно термодинамическому анализу было выяснено, что восстановление может проходить уже при достаточно низких температурах.

Синтез может быть представлен следующей реакцией:



Однако, механизм карбидообразования до конца не ясен. Термодинамически более вероятным является следующий механизм – восстановление соды до неустойчивого карбида натрия состава Na_2C_2 с последующим взаимодействием с металлическим цирконием, восстановленным из окисла.



Также был проведен термогравиметрический анализ. По его результатам было установлено, что используя данную технологию можно проводить синтез при температурах менее 1000 °С, что позволит существенно упростить аппаратное оформление синтеза.

Главным недостатком метода является наличие примесей в конечном продукте. Для избавления от примесей был предложен метод промывки продукта соляной кислотой с дальнейшей просушкой в вакууме.

С помощью данного метода может быть получен наноразмерный карбонитрид циркония достаточной чистоты (более 99,9 %) в промышленных объёмах.

1. Grigore E. Surface and Coating technology, 204, 1889(2010).
2. Wang L. International journal of Refractory Metals and Hard Materials, 2013, 38, 134 (2013).